

# Od zabawy klockami do programowania robotów

*Wojciech Jan Zuziak*

w.zuziak@gmail.com

twórca i koordynator projektu

Laboratorium Robotyki

www.roboty.bielsko.pl

Bielsko-Biała

## Streszczenie

Nowe technologie a edukacja. Dlaczego w tytule pojawiły się klocki? Jaki związek mają klocki z algorytmiką i programowaniem? Roboty LEGO MINDSTORMS NXT w edukacji. Projekt Laboratorium Robotyki: rozwiązanie na „tu” i „teraz”. Czy warsztaty robotyki mogą pomóc przezwyciężyć trudności w rozwoju edukacji informatycznej?

## 1 Wprowadzenie

Mitchel Resnick, profesor pracujący w Massachusetts Institute of Technology, zaleca, aby nasza szkoła bardziej przypominała przedszkole. Na poparcie swej – z pozoru dziwacznej – tezy przytacza kilka spostrzeżeń.

W przedszkolu dzieci przez większość spędzonego w nim czasu coś tworzą: rysują, budują, opowiadają. Ponadto w przedszkolu dzieci współpracują w grupie oraz mają sporo elastyczności, mogą podążać za swoimi zainteresowaniami. I wreszcie – chyba najważniejsze – większość naszej ludzkiej pracy kreatywnej wywodzi się ze spraw, które nas zwyczajnie w jakimś stopniu obchodzą. [2]

Nowe technologie w nauczaniu powinny być w taki sposób wykorzystywane, aby rozbudzały to zainteresowanie przedszkolaka w uczniu, studencie czy dorosłym, na każdym etapie kształcenia; aby zachęcały lub wymuszały postawy aktywne.

Stosowanie nowych technologii w procesie dydaktycznym powinno z jednej strony sprzyjać tworzeniu sytuacji, w których niezbędna okazuje się współpraca w grupie, a z drugiej strony nowe technologie tę współpracę powinny ułatwiać i porządkować.

Dla Resnick’a nadrzędnym celem edukacji jest wykształcenie kreatywnych myślicieli. Nie chodzi jednak o to, co i ile człowiek wie, ale o to, czy myśli twórczo, czy potrafi znajdować nowe rozwiązania w nowych sytuacjach. [2]

## 2 Klocki

Duch przedszkola – które wg Resnick’a ma być docelową formą naszej edukacji – materializuje się (między innymi) poprzez zabawę klockami.

W projekcie Laboratorium Robotyki nie są to jednak klocki przypadkowe. Wybór padł na klocki LEGO, znaną i niezwykle cenioną przez dzieci i rodziców markę. LEGO jest marką rozpoznawaną i pozytywnie kojarzącą się. Ten marketingowy kapitał warto wykorzystać w edukacji.



*Fotografia 1.*

*Klocki LEGO*

*flickr by Alan Chia [CC BY-SA 2.0]*

---

LEGO MINDSTORMS to pomysł na „ożywienie” konstrukcji wykonanych z klocków LEGO Technic. Podstawowym elementem składowym zrobotyzowanego zestawu jest kostka (ang. brick) NXT, wyposażona w 32-bitowy procesor, cztery porty wejścia do komunikacji z sensorami (np. nacisku/dotyku, ultradźwięków, koloru i natężenia światła) oraz trzy porty wyjścia do podpięcia silników.

Dla zestawów LEGO MINDSTORMS przygotowano zostało graficzne środowisko programowania. Programowanie sprowadza się do budowania graficznych schematów działania robotów (programowanie wizualne).

## 3 Laboratorium Robotyki

Laboratorium Robotyki jest inicjatywą prywatną. Grupowym oddolnym projektem edukacyjnym; projektem stworzonym przez polskich nauczycieli dla polskich nauczycieli i uczniów; projektem na „tu” i „teraz”.

Projekt stawia sobie za cel popularyzację edukacyjnego wykorzystania robotów LEGO MINDSTORMS NXT oraz przygotowanie nauczycieli i studentów kierunków pedagogicznych do pracy z dziećmi metodą EduRoboLab. [3]

Projekt Laboratorium Robotyki idealnie wpisuje się w podejmowane ostatnio w naszym kraju działania, mające na celu popularyzację nauk technicznych i matematyczno-przyrodniczych wśród młodego pokolenia Polaków. [3]

### 3.1 EduRoboLab

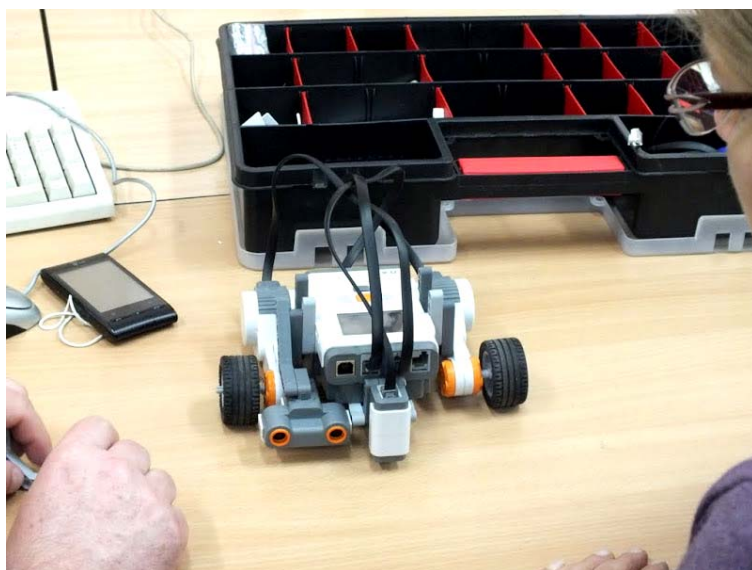
W ramach projektu opisujemy metodę pracy z robotami LEGO, bazującą na naszych doświadczeniach wyniesionych z pracy z dziećmi i młodzieżą szkół polskich.

EduRoboLab to nowoczesny format zajęć edukacyjnych, podczas których uczniowie:

- samodzielnie tworzą obiekty swoich dalszych badań, np. maszyny lub pojazdy,
- prowadzą badania stworzonych modeli,
- sterują przewodowo lub zdalnie pracą zbudowanych modeli,
- programują roboty autonomiczne,
- pracują w małych zespołach – najlepiej w parach,
- wykorzystują Sieć jako źródło inspiracji – transfer idei, nie rozwiązań,
- dokumentują swoje pomysły w multimedialnej formie,
- publikują opisy swoich badań.

Najlepiej specyfikę metody oddają:

- rzeczowniki: warsztaty, laboratorium, badania, technika;
- czasowniki: próbuję, szukam, tworzę, doświadczam. [4]



*Fotografia 2.*

*Warsztaty dla nauczycieli – budowa robota mobilnego*

---

Metoda EduRoboLab (z użyciem zestawów LEGO MINDSTORMS NXT) idealnie nadaje się do pracy z uczniami szkół podstawowych (dzieci z klasy 4 i starsze) oraz z uczniami klas gimnazjalnych.

Bardzo dobre efekty uzyskaliśmy pracując z zespołami dziecko + rodzic lub 2 dzieci + rodzic. W czasie takich zajęć jest możliwe czynne uczestnictwo dzieci młodszych (pracujących z pomocą rodzica).

Metodę tę można również zastosować w czasie pracy z młodzieżą szkół ponadgimnazjalnych oraz ze studentami. Wtedy jednak większy nacisk będzie położony na etap programowania i testowania zbudowanych robotów.

### **3.2 EduRoboLab a podstawa programowa kształcenia ogólnego**

Kształcenie ogólne stanowi fundament wykształcenia, umożliwiającą zdobycie zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych, a następnie ich późniejsze doskonalenie lub modyfikowanie, otwierając proces kształcenia się przez całe życie. [1]

Udział w zajęciach prowadzonych metodą EduRoboLab (z użyciem zestawów LEGO MINDSTORMS NXT) ma być dla ucznia pierwszym krokiem poczynionym na drodze od fascynacji techniką (mechatroniką) i informatyką (algorytmiką), poprzez rozwój pasji, aż do świadomego wyboru przyszłej pracy zawodowej.

Szkoła powinna poświęcić dużo uwagi efektywności kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych – zgodnie z priorytetami Strategii Lizbońskiej. Kształcenie w tym zakresie jest kluczowe dla rozwoju cywilizacyjnego Polski oraz Europy. [1]

Proponowane zajęcia wychodzą poza wąskie ramy szkolnego przedmiotu nauczania i w zdecydowany sposób ukazują potrzebę:

- zdobywania interdyscyplinarnego wykształcenia na poziomie ogólnym,
- kształcenia kompetencji niezbędnych do samorealizacji i rozwoju osobistego, do bycia aktywnym na rynku zawodowym (rynku zatrudnienia),
- kształcenia podstawowych kompetencji naukowotechnicznych,
- kształcenia kompetencji społecznych. [5]

Nowa podstawa programowa wymaga, aby nauczanie zapewniało realizację celów kształcenia ogólnego:

- zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów,
- kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie. [1]

Ponadto podstawa wymienia umiejętności, jakie uczeń powinien nabywać w procesie kształcenia ogólnego:

- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych,
- umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi,

- umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji,
- umiejętność pracy zespołowej. [1]

Proponowane zajęcia warsztatowe (z użyciem zestawów LEGO MINDSTORMS NXT) wydają się w pełni odpowiadać tak postawionym wymaganiom. Są one „namacalnym” dowodem na użyteczność zdobywanej wiedzy, którą uczeń – współpracując w zespole – musi zastosować projektując, tworząc i programując swój pojazd lub maszynę.

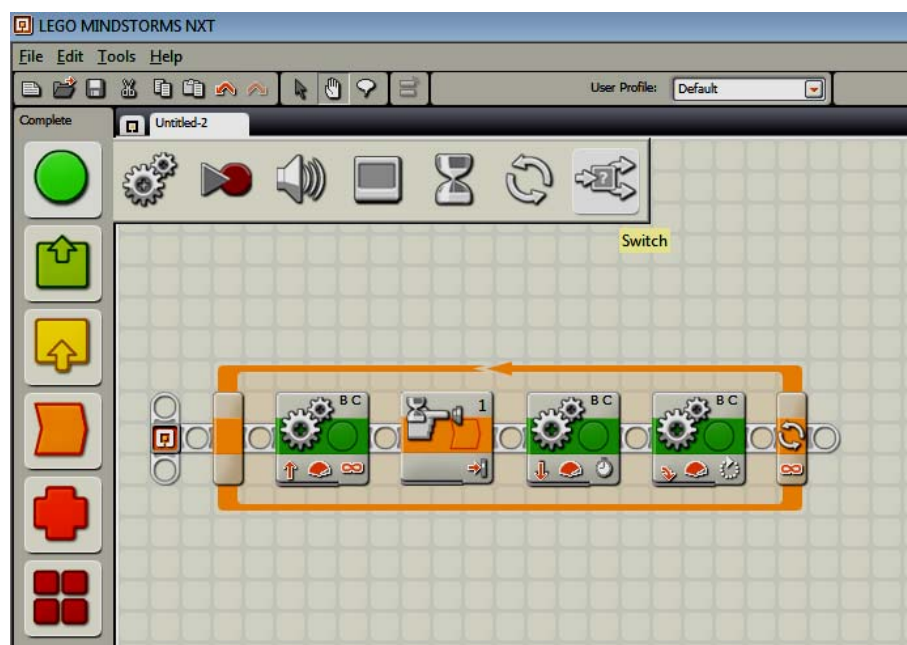
W czasie proponowanych zajęć można realizować treści wpisane do podstawy programowej dla przedmiotów: zajęcia komputerowe, zajęcia techniczne i przyroda (w szkole podstawowej) oraz informatyka (w gimnazjum).

Można wykorzystać zestawy LEGO MINDSTORMS NXT w czasie realizacji grupowych edukacyjnych projektów gimnazjalnych o charakterze badawczym. Można wreszcie zaproponować prowadzenie zajęć z robotyki w ramach przedmiotu zajęcia techniczne w gimnazjum.

Do tej ostatniej formy jest przygotowywany – w ramach projektu Laboratorium Robotyki – nowy program nauczania zajęć technicznych.

### 3.3 Nauczyciele

W ramach projektu Laboratorium Robotyki przeszkoliliśmy ponad 50 nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjów w zakresie projektowania, budowy i programowania robotów LEGO MINDSTORMS NXT. Każdego z nich staramy się wyposażyć w niezbędne umiejętności, nauczyć nowoczesnej metody pracy z uczniami, przełamać ewentualny opór przed nowym, nieznanym.



Grafika 1.  
Graficzne środowisko programowania robotów

Równoległe projekt gromadzi własne zasoby dydaktyczne i kataloguje zasoby zewnętrzne, które mogą być przydatne dla nauczycieli rozpoczynających swoją przygodę z edukacyjnym wykorzystaniem robotów.

Zapraszamy do współpracy nauczycieli w każdym wieku. Szczególnie zależy nam na młodych pedagogach i studentach pedagogiki.

## 4 Podsumowanie

Profesor Maciej M. Sysło z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zwraca uwagę na trudności pojawiające się w rozwoju edukacji informatycznej w naszym kraju. W pełni należy się zgodzić z następującymi stwierdzeniami:

1. Do rzadkości należy realizacja algorytmiki w ramach przedmiotu informatyka w gimnazjum.
2. Kształcenie informatyczne z rzadka odwołuje się do rzeczywistych zastosowań, z którymi uczniowie spotykają się na co dzień.
3. Niewielka jest oferta dodatkowych, pozalekcyjnych zajęć informatycznych w szkołach, a także oferta zajęć pozaszkolnych. [6]

Działania podejmowane w ramach projektu Laboratorium Robotyki wydają się być remedium na tak zdiagnozowane problemy, gdyż:

1. Dla zestawów LEGO MINDSTORMS NXT opracowane zostało intuicyjne graficzne środowisko programowania zbudowanych robotów. Uczniowie nie uczą się tu składni konkretnego języka programowania a raczej algorytmicznego sposobu rozwiązywania napotykanym problemów. W oczywisty sposób może to zachęcić nauczycieli i uczniów do samodzielnego programowania.
2. W czasie projektowania, budowania i testowania swoich maszyn i pojazdów uczniowie muszą zmierzyć się z rzeczywistymi problemami, takimi jak: wybór projektu do realizacji (praca odbywa się w grupach), stabilność i trwałość tworzonej konstrukcji, rodzaj zastosowanego napędu, wyposażenie w niezbędne sensory, problemy etapu testowania i wprowadzania udoskonaleń oraz wiele innych.
3. Zajęcia opisywane i popularyzowane w ramach projektu Laboratorium Robotyki są niezwykle interesującą formą zajęć pozalekcyjnych lub pozaszkolnych. Zajęcia prowadzone w formie warsztatów gwarantują aktywne uczestnictwo uczniów, przy zachowaniu proponowanej liczebności grup i zespołów.

Zajęcia oferowane w ramach projektu Laboratorium Robotyki są nowoczesną i niezwykle atrakcyjną formą pracy z dziećmi i młodzieżą. Zapewniają one rozwój nowych zainteresowań oraz są okazją do poznania specyfiki zawodów przyszłości, takich jak: mechatronik, czy informatyk. [7]

Poprzez aktywny udział w warsztatach uczniowie stawiają pierwszy krok na drodze od fascynacji robotami, poprzez rozwój pasji, aż do świadomego wyboru kierunku studiów i wyboru przyszłego zawodu. [7]

Zapraszam Państwa do zapoznania się z ofertą projektu Laboratorium Robotyki.

## 5 Wykaz źródeł

### Akty normatywne

- [1] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, wraz z załącznikami

### Źródła internetowe

- [2] Mikołuszek W., *Przedszkola zamiast szkół*, *Focus.pl*,  
<http://www.focus.pl/cywilizacja/zobacz/publikacje/przedszkola-zamiast-szkol/>, dostęp: 15.08.2012
- [3] Zuziak W. J., *Korzyści z udziału w projekcie, Laboratorium Robotyki dla szkół i placówek oświatowych*,  
<http://www.roboty.bielsko.pl/home/korzyscizudzialuwprojekcie>, dostęp: 17.10.2012
- [4] Zuziak W. J., *EduRoboLab. Metoda i przykłady*, *Enauczanie.com*,  
<http://www.enauczanie.com/metodyka/edurobolab>, dostęp: 15.09.2012
- [5] *Kompetencje kluczowe, Program Kapitał Ludzki*,  
[http://www.efs.gov.pl/slownik/Strony/Kompetencje\\_kluczowe.aspx](http://www.efs.gov.pl/slownik/Strony/Kompetencje_kluczowe.aspx), dostęp: 28.09.2012
- [6] Sysło M. M., *Myślenie komputacyjne. Informatyka dla wszystkich uczniów*,  
21. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe CZŁOWIEK – MEDIA – EDUKACJA,  
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie,  
<http://www.up.krakow.pl/ktime/symp2011/referaty2011/syslo.pdf>, dostęp: 1.10.2012
- [7] Kurytnik I. P., *Recenzja projektu Laboratorium Robotyki, Laboratorium Robotyki dla szkół i placówek oświatowych*,  
<http://www.roboty.bielsko.pl/home/recenzjaprojektu>, dostęp: 10.10.2012